

Ковалева К.А., Яхонтова И.М.
ТЕОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ МЕТОДОВ И
МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ
С ПРИРАЩЕНИЕМ В СТРАХОВАНИИ¹

Ковалева Ксения Александровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры системного анализа и обработки информации факультета прикладной информатики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Россия

E-mail: kkseniya7979@mail.ru

Яхонтова Ирина Михайловна, кандидат экономических наук, доцент кафедры системного анализа и обработки информации факультета прикладной информатики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Россия

E-mail: i.yahontova@yandex.ru

Наиболее активно развивающаяся сфера российской экономики – страхование. Разрешение на оказание услуг по страхованию на 2019 год, из практикующих в России, имеют 213 страховых компаний. Показателем постоянно возрастающей роли страхования в рыночной экономике Российской Федерации является явный рост поступлений страховых платежей, который пропорционален росту инфляции в стране.

В статье приведены классические модели прогнозирования временных рядов страхования, которые подчиняются нормальным законам, основаны на математических и инструментальных методах, и базируются на наблюдениях составляющих прогнозируемые временные ряды. Представленные временные ряды, обладая долговременной памятью, является исключением из правил. Необходимость разработки методов и моделей прогнозирования временных рядов страхования с приращением, а так же для их прогнозирования, является актуальной темой для нашего времени, так как до сих пор отсутствие конкретных методов и моделей, создает проблемы прогнозирования временных рядов с приращением. На практике классические методы прогнозирования дают хорошие результаты, тем самым показывая, необходимость использования линейных методов парадигмы.

Исходя из вышеизложенного, использование, как линейной парадигмы, так и нелинейной парадигмы актуальны, что дает нам возможность использования их в смешанном виде.

Ключевые слова: *прогнозирование, временные ряды с приращением, математические и инструментальные методы, информационные технологии, фазовые траектории, фрактальный анализ, линейное программирование, страхование.*



¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта 19-010-00415 А.

Для цитирования: Ковалева К.А., Яхонтова И.М. / Теория исследования и разработки методов и моделей прогнозирования временных рядов с приращением в страховании // Новые технологии. 2019. Вып. 4(50). С. 239-248. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10424.

Kovaleva K.A., Yakhontova I.M.
RESEARCH AND DEVELOPMENT THEORY
METHODS AND MODELS FOR FORECASTING
TIME SERIES WITH INSURANCE INCREMENTS

Kovaleva Ksenia Alexandrovna, Candidate of Economics, an associate professor of the Department of System Analysis and Information Processing, Faculty of Applied Informatics FSBEI of HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Russia
E-mail: kkseniya7979@mail.ru

Yakhontova Irina Mikhailovna, Candidate of Economics, an associate professor of the Department of System Analysis and Information Processing, Faculty of Applied Informatics FSBEI of HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Russia
E-mail: i.yahontova@yandex.ru

The most actively developing area of the Russian economy is insurance. 213 insurance companies practicing in Russia have permission to provide insurance services for 2019. A clear-cut ascendancy in insurance premiums, which is proportional to inflation in the country, is an indicator of the increasing role of insurance in the market economy of the Russian Federation.

The article presents classic models for forecasting insurance time series, which obey normal laws, based on mathematical and instrumental methods, and on observations of the components of the predicted time series. The presented time series, possessing a long-term memory, is an exception to the rule.

The need to develop methods and models for forecasting time series of insurance with increments, as well as for their forecasting, is an urgent topic, since the lack of specific methods and models still creates problems for predicting incremental time series. In practice, classical forecasting methods give good results, thereby showing the necessity of using linear paradigm methods. As follows, the use of both a linear paradigm and a nonlinear paradigm is relevant, which gives us the opportunity to use them in a mixed form.

Keywords: *forecasting, incremental time series, mathematical and instrumental methods, information technology, phase trajectories, fractal analysis, linear programming, insurance.*

For citation: Kovaleva K.A., Yakhontova I.M. / Research and development theory methods and models for forecasting time series with insurance increments // Novye Tehnologii. 2019. Issue 4(50). P. 239-248. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10424.

В течение жизни человека сопровождают всевозможные запланированные или непредвиденные события, как радостные, так и печальные, для создания возможности накоплений или компенсации в создавшейся ситуации существует такой вид услуг как страхование.

Страхование это способ накопления или возмещения ущерба понесенного при наступлении форс-мажорных обстоятельств.

Обеспечить возмещение ущерба нанесенного здоровью, здоровью близких, имуществу, производству, финансовым вложениям, возможно только посредством создания каких-либо резервов. Одним из видов коих, является страхование. При возникновении страхового случая застрахованный субъект, имеет право на частичную компенсацию ущерба. Схема страхового случая показана на рисунке 1.

Однако для того, чтобы обеспечить этот, так называемый резерв – его надо создать. Выгодность создания объединения лиц возмещающих убытки обосновано тем, что количество субъектов понесших убытки, как правило, гораздо меньше количества субъектов остерегающихся понести убытки. А так же, чем больше лиц участвуют в создании объединения, возмещающего убытки пострадавшим, при форс-мажорных обстоятельствах, тем меньше средств должен внести каждый участник объединения, в общий фонд. Как известно – спрос рождает предложение. Так возникли страховые компании.



Рис. 1. *Схема страхового случая*

Анализируя данные о количестве наступивших страховых случаев, а так же размерах потерь, возникших в указанных ситуациях и используя их математическое соотношение, страховые компании определяют средний размер страховых взносов, которые так же учувствуют в формировании фондов страхования, необходимых для выплаты компенсации, при наступлении «страхового случая».

Поступления страховых платежей страхового агентства «СТЕРХ» по видам страхования за период с 01.01.2018 по 30.12.2018 гг. отражены на рисунке 2.

В настоящее время страхование активно развивающаяся сфера российской экономики. Разрешение на оказание услуг по страхованию на 2019 год, из практикующих в России, имеют 213 страховых компаний. Перечень лидеров страховых компаний России показан на рисунке 3. [4]

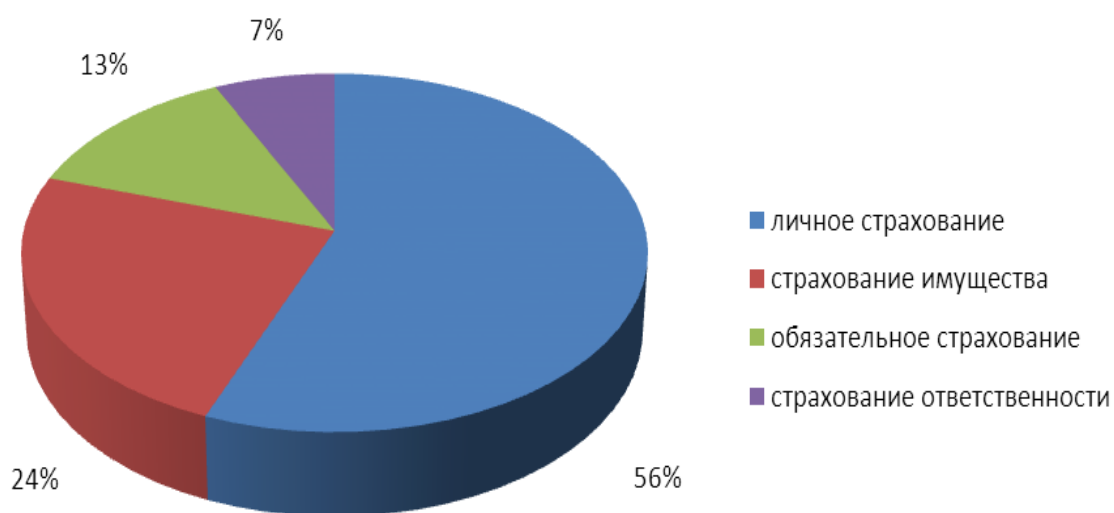


Рис. 2. Поступления страховых платежей страхового агентства «СТЕРХ» по видам страхования за период с 01.01.2018 по 30.12.2018 гг.

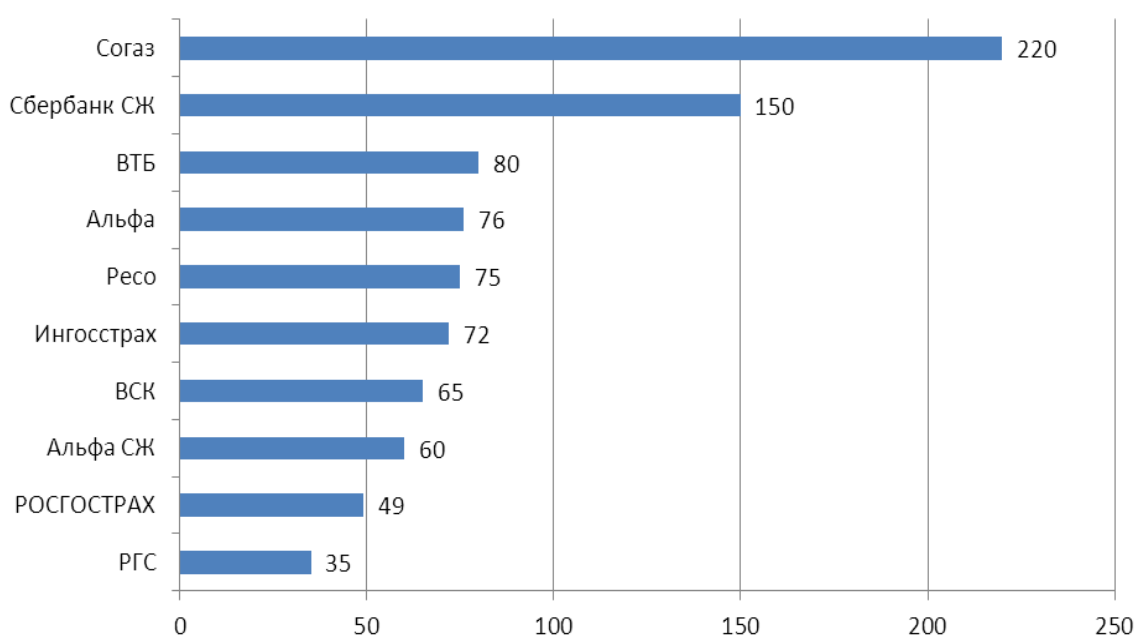


Рис. 3. Лидеры рынка страхования 2019 года

Показателями постоянно возрастающей роли страхования в рыночной экономике Российской Федерации являются явный рост поступлений страховых платежей, и поддержка страховых компаний государством.

Современная теория рисков «недострахования», управления и прогнозирования не всегда отражает реальную действительность страхового рынка. В связи с этим, недостаточность уровня знаний формирования рыночных отношений, а так же нехватка профессиональных кадров, отсутствие временных рядов статистических показателей, вопрос управления рисками в населенных пунктах, относится к сектору особого риска страхования.

Обоснованная тактика страховых компаний, использующая действующую в мировой практике систему оценки страховых рисков, может стать базой для изучения страховых случаев в финансовой устойчивости российского национального страхования.

Точное прогнозирование, а так же надежное и своевременное управление рисками подразумевает исследование, изучение, а так же использование временных рядов страхования.

Прогнозирование позволяет научно и обоснованно сделать соответствующие выводы о возможных рисках в страховании в будущем, а также, возможность получения оценок рисков с помощью математических и инструментальных методов экономики.

Востребованность этой работы вытекает из современной экономической теории, которая вошла в новейшую фазу собственного формирования.

Это объясняется некоторыми фактами:

- развитием изменений процесса структуры страхования в мировой экономике;
- изучением процессов и явлений любой сложности посредством теория хаоса, фрактальная геометрия, клеточные автоматы.
- новейшие компьютерные технологии поглотили экономику и математические методы нелинейной динамики.

Линейная (классическая) парадигма, являясь совокупностью фундаментальных научных представлений и терминов, подразумевает под собой, наблюдение роста процесса изменений, а так же обеспечивает развитие экономики, которая подчиняется нормальным законам. Нормальные законы в экономике в течении определенного времени дают возможность моделирования и решения проблем.

В «нелинейной парадигме» даже самое незначительное событие влечет за собой кардинальные изменения всей системы в целом.

В статье приведены классические модели прогнозирования временных рядов страхования, которые подчиняются нормальным законам, основаны на математических и инструментальных методах, и базируются на наблюдениях составляющих прогнозируемые временные ряды.

Рассматриваемые в данной статье временные ряды личного страхования страхового агентства «СТЕРХ», обладают долговременной памятью и являются исключением из правил.

Необходимость разработки методов и моделей прогнозирования временных рядов страхования с приращением, а так же для их прогнозирования, является актуальной темой для нашего времени, так как до сих пор отсутствие конкретных методов и моделей, создает проблемы прогнозирования временных рядов с приращением.

На практике классические методы прогнозирования дают хорошие результаты, тем самым показывая, необходимость использования линейных методов парадигмы. Исходя из вышеизложенного, использование, как линейной парадигмы, так и нелинейной парадигмы актуальны, что дает нам возможность использования их в смешанном виде.

Методы математического моделирования страховых рисков изучаются экономистами страховых компаний. Разнообразные комбинации страховых рисков в экономико-математических моделях представлены статьями и монографиями отечественных и зарубежных ученых. [2, 3]

Однако, в последнее годы, взгляды современных экономистов в вопросах изучений математического моделирования страховых рисков, меняются в сторону законов нелинейной парадигмы, так как на процессы страховой деятельности огромное влияние

оказывают внешние факторы. Поэтому вопрос о применении классических методов прогнозирования страховых рисков пересматриваются.

Создание реальных предпрогнозных моделей, подразумевающих использование возможностей аппаратных и программных средств, а так же математического инструментария, при переходе на нелинейную парадигму появилась необходимость изменения взглядов на классификацию классических страховых рисков временных рядов с приращением.

При рассмотрении временных рядов страхования с приращением, использовались компьютерные технологии математических и инструментальных методов анализа и прогнозирования с применением линейных клеточных автоматов, фазовых траекторий, являющихся основой методов нелинейной динамики.

В результате проделанной работы:

- скорректированы особенности динамики развития временных рядов страхования с приращением;
- для получения предпрогнозных результатов и наглядности построены графики фазовых траекторий временных рядов страхования с приращением.
- составлен список свойств, характеристик изменений временных рядов страхования с приращением, которые не являются самостоятельными показателями и не отражают глубины приращения временных рядов.
- для составления предпрогнозного анализа уточнены конкретные пояснения для всех страховых рисков; [1, 2];
- используя методы фрактального и фазового анализа, временных рядов страхования с приращением для страхования завершена система экономико-математических моделей и методов; [1, 2];
- необходимость использования информационных технологий, подтверждает, что применение вышеуказанных моделей и методов на рассматриваемых временных рядах страхования с приращением проявляет особенности поведения динамики рассматриваемых временных рядов страхования с приращением [1, 2].

В данной работе использованы расчеты ежедневного количества застрахованных клиентов страховых компаний за пять лет, а так же временные ряды финансовых потоков.

За основу моделирования и прогнозирования были взяты исследования фундаментальных и прикладных концепции российских и западных экономистов [1, 2].

Создание нового математического инструментария и использование информационных технологий для прогнозирования экономических временных рядов страхования с приращением является новшеством данного исследования:

- сформированный перечень, полученный методом нелинейной динамики с использованием оценки показателя Херста, трендоустойчивости, а также имеющий наличие циклов или квазициклов, предпрогнозных характеристик временных рядов страхования с приращением, применен на практике; [2]
- многокритериальный подход к оценке трендоустойчивости временных рядов страхования с приращением выражен в двух видах:
 - 1) глубина памяти временных рядов страхования с приращением;
 - 2) линейное отображение показателей Херста. [2]

- получение среднесрочных и долгосрочных прогнозов обоснованно трехуровневой иерархической структурой циклической компоненты временных рядов страхования с приращением.

Данные использованных временных рядов с приращением и их расчеты с применением математических и инструментальных методов в экономике, а так же новейшие информационные технологии, предложены для апробации на временных рядах личного страхования страхового агентства «СТЕРХ» за период с 01.01.2018 по 30.12.2018 гг.

$$Y = \langle x_y \rangle, y = 1, 2, 3, \dots, l, l = 1582,$$

где l – количество ежедневных наблюдений застрахованных, временного ряда. Однако, вместо временного ряда (1.1) рассмотрены временные ряды $U = (i_j), 1, 2, \dots, N - 1$, где $i_j = \log(i_{j+1} / i_j)$ [2].

Использованные данные временных рядов страхования с приращением отображены на рисунках 4, 5.

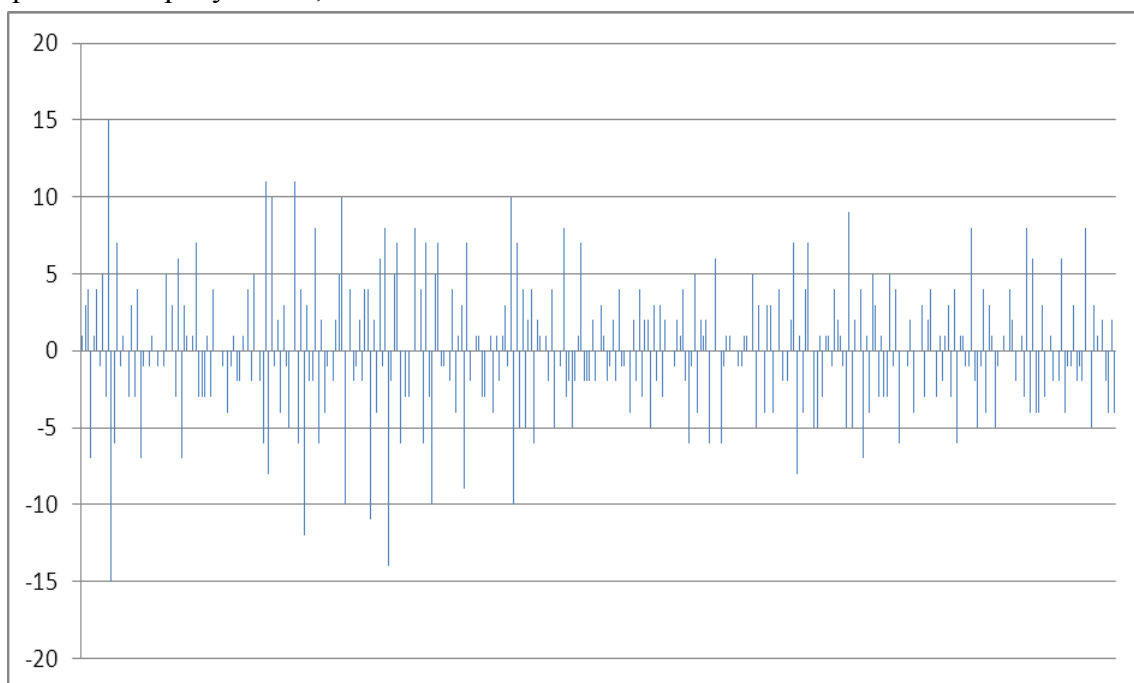


Рис. 4. Временной ряд личного страхования с приращением страхового агентства «СТЕРХ» застрахованных женщин за период с 01.01.2018 по 30.12.2018 гг.

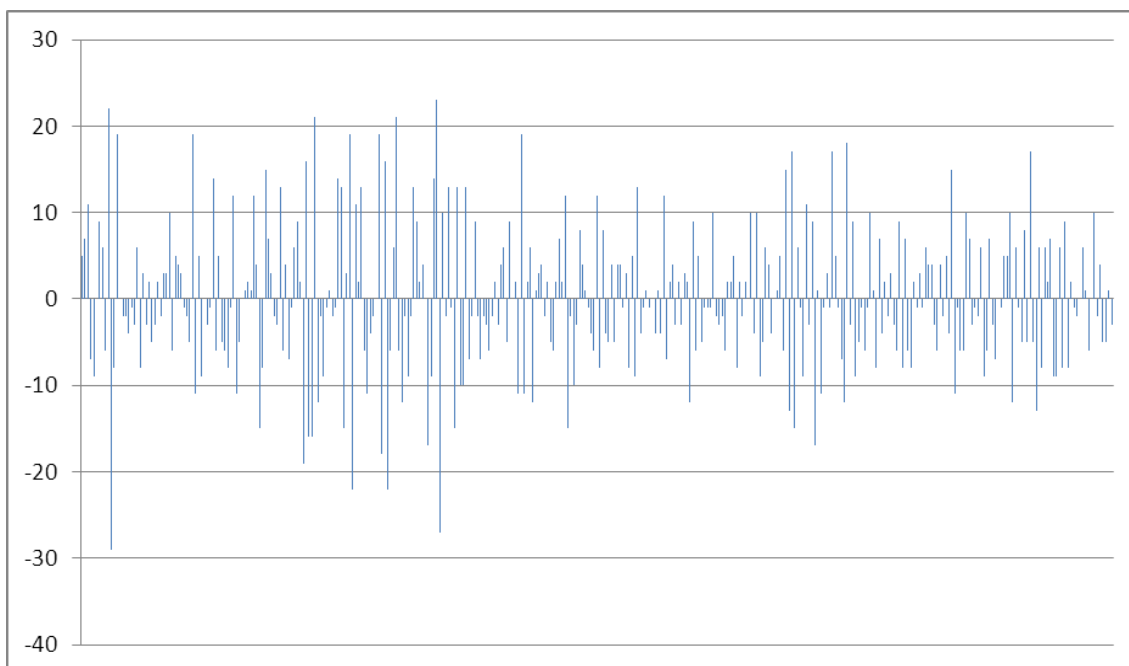


Рис. 5. *Временной ряд личного страхования с приращением страхового агентства «СТЕРХ» застрахованных мужчин за период с 01.01.2018 по 30.12.2018 гг.*

Решение поставленных задач, можно использовать в работе страховых агентств, для снижения страховых рисков, а так же использовать для изучения математических и инструментальных методов учета риска «недострахования» временных рядов с приращением. [2]

Проанализировав существующие методы работы страхового агентства «СТЕРХ», выявлено, что агентством не применяются классические методы прогнозирования для временных рядов страхования с приращением.

В дальнейшей работе планируется использование экономико-математических и инструментальных методов в страховании для получения следующих результатов:

1. Разработка программ получения предпрогнозной информации с применением фрактального анализа временных рядов страхования с приращением, а также динамики значения показателя Херста;
2. Расчет методом фрактального анализа и прогнозирования, использования гибридного подхода R/S -анализа, фазовых портретов и клеточно-автоматной прогнозной модели.

Литература:

1. Комиссарова К.А. Экономико-математическое моделирование деятельности страховых компаний методами нелинейной динамики: дис. ... канд. эконом. наук. Ставрополь: СГУ, 2006. 185 с.
2. Перепелица В.А., Попова Е.В., Комиссарова К.А. Моделирование деятельности страховых компаний методами нелинейной динамики: монография. Краснодар: КубГАУ, 2007. 201 с.
3. Фирсова И.Д., Яхонтова И.М. Компьютерные технологии оформления результатов научных исследований: визуализация в научных исследованиях // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития: сборник материалов VIII международного форума. Краснодар, 2017. С. 225-227.

4. <https://www.sravni.ru/text/2015/11/2/lidery-strakhovaniya-rossii/>

Literature:

1. Komissarova K.A. Economic and mathematical modeling of the activities of insurance companies using nonlinear dynamics: dis. ... Cand. of Economics. Stavropol: SSU, 2006. 185 p.

2. Perepelitsa V. A., Popova E. V., Komissarova K. A. Modeling the activities of insurance companies using non-linear dynamics: a monograph. Krasnodar: KubSAU, 2007. 201 p.

3. Firsova I.D., Yakhontova I.M. Computer technologies for registration of research results: visualization in scientific research // Information Society: current status and development prospects: collection of materials of VIII International forum. Krasnodar, 2017. P. 225-227.

4. <https://www.sravni.ru/text/2015/11/2/lidery-strakhovaniya-rossii/>